

PATENT  
2060-3115  
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  
Yoo-Sok SAW  
Serial No:  
Filed: Herewith  
For: UPLINK/DOWNLINK SYNCHRONIZING  
APPARATUS OF MOBILE COMMUNICATION  
TERMINAL

Art Unit:  
  
Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

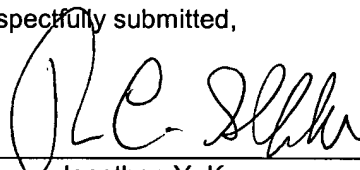
Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2003-0024753 which was filed on April 18, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: April 16, 2004

By:



Jonathan Y. Kang  
Registration No. 38,199  
F. Jason Far-Hadian  
Registration No. 42,523  
Amit Sheth  
Registration No. 50,176  
Richard C. Salfelder  
Registration No. 51,127  
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA  
801 S. Figueroa Street, 14th Floor  
Los Angeles, California 90017  
Telephone: (213) 623-2221  
Facsimile: (213) 623-2211



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0024753  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 04월 18일  
Date of Application APR 18, 2003

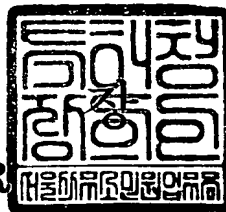
출 원 인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 02 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
 【권리구분】 특허  
 【수신처】 특허청장  
 【참조번호】 0001  
 【제출일자】 2003.04.18  
 【국제특허분류】 H04M 1/00  
 【발명의 명칭】 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치  
 【발명의 영문명칭】 UP/DOWN LINK SYNCHRONIZE APPARATUS FOR MOBILE COMMUNICATION DEVICE

## 【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사  
 【출원인코드】 1-2002-012840-3

## 【대리인】

【성명】 박장원  
 【대리인코드】 9-1998-000202-3  
 【포괄위임등록번호】 2002-027075-8

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 서유석  
 【성명의 영문표기】 SAW, Yoo Sok  
 【주민등록번호】 650422-1000514  
 【우편번호】 435-730  
 【주소】 경기도 군포시 궁내동 백두한양아파트 985동 202호  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 박장원 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	15 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	3 항	205,000 원
【합계】	234,000 원	



1020030024753

출력 일자: 2004/2/25

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 시분할(TDD) 방식 기반의 이동 통신 단말기에서 기저대역 모뎀(Digital Base Band Modem)과 고주파/중간주파 처리부(RF/IF)에 타임 슬롯(Time Slot)을 구분하는 검출 수단을 두어, 초기 동기 획득(Initial Acquisition)을 효과적으로 수행하기 위한 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치에 관한 것으로, 시간 분할 방식 이동 통신 단말기에서, RF 스위치 구동 시점을 결정하여 업/다운 링크의 동기를 맞추기 위해, 수신 채널로부터 타임 슬롯을 검출하는 타임슬롯 검출부와; 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여, 그 시점을 일정 간격만큼 지연시켜 작동시키기 위한 가변 지연부와; 수신 데이터를 복조하여 기지국에서 정의한 업/다운 링크간의 채널 구성을 알아내어, 송/수신으로 사용할 타임 슬롯을 결정하여 상기 타임 슬롯 검출부에 통보하고, 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여 가변 지연부를 제어하는 디지털 기저대역 모뎀을 포함하여 구성함으로써 달성할 수 있다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치{UP/DOWN LINK SYNCHRONIZE APPARATUS FOR MOBILE COMMUNICATION DEVICE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 하드웨어 기반 디지털 기저대역 모뎀을 구비한 시간 분할 방식 이동 통신 단말기의 구성도.

도 2는 종래의 소프트웨어 기반 디지털 기저대역 모뎀을 구비한 시간 분할 방식 이동 통신 단말기의 구성도.

도 3은 본 발명에 의한 시간 분할(TDD) 방식 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치의 구성도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

100 : 타임슬롯 검출부                      200 : 가변 지연부

300 : 디지털 기저대역 모뎀

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7>      본 발명은 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치에 관한 것으로, 특히 시분할(TDD) 방식 기반의 이동 통신 단말기에서 기저대역 모뎀(Digital Base Band Modem)과 고주파/중간주파 처리부(RF/IF)에 타임 슬롯(Time Slot)을 구분하는 검출 수단을 두어, 초기 동기 확



득(Initial Acquisition)을 효과적으로 수행하기 위한 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치에 관한 것이다.

<8> TDD(Time Division Duplex)는 프레임 주기의 일부동안 순방향 링크를 작동하도록 하고, 프레임 주기의 나머지 동안 역방향 링크 작동이 가능하도록 무선 채널을 시간적으로 분할하는 듀플렉싱 기법으로서, 유럽의 전기통신 표준화 기구(ETSI : European telecommunications Standard Institute) UMTS(유럽 ETSI가 추진중인 비동기 방식인 W-CDMA DS를 기반으로 하는 모든 이동통신을 결합하는 21세기 범용 이동 통신 시스템)의 UTRA(UMTS Terrestrial Radio Access ; ETSI, ARIB 및 TTA에 의해 개발된 W-CDMA 표준) 규격에서 정의하는 3세대 이동 통신 방식 중의 하나로서, 이 통신 규격의 최대 특징은 무선 구간에서의 송신과 수신이 하나의 공통된 주파수 대역에서 이루어진다는 점이다.

<9> 즉, 시간 분할 방식(TDD)은 업/다운 링크가 하나의 무선 주파수에서 송수신 되어야 하므로, 정해진 타임 슬롯에서만 업/다운 링크가 송수신 되어야 하며, 이것이 지켜지지 않으면 통신이 불가능하고, 주파수 분할 방식(FDD : Frequency division duplex)의 경우는 송신과 수신이 무선 대역에서 분리되어 있어, 업/다운 링크의 동기가 정확히 맞을 필요가 없으며, 일정 구간 내에만 있으면 송수신 채널 확보는 용이하게 이루어진다.

<10> 따라서, 시간 분할 방식(TDD)은 매우 제한된 시간 간격안에 반드시 업/다운 링크가 존재해야 하므로, 정확한 채널 동기가 통신을 가능하게 하는 필수 조건이고, 기지국과 단말간 통신을 위한 초기 동기(Initial Acquisition)가 확보되어야 음성, 영상 등의 통신을 하게 된다.

<11> 도1과 도2는 종래의 시간 분할 방식 이동 통신 단말기에서, 각기 하드웨어 및 소프트웨어 기반의 디지털 기저대역 모뎀(40, 50)에 송/수신 고주파, 중간주파 처리부(20a, 20b, 30a, 30b)가 연결된 상태의 일반적인 구성을 나타낸다. 도1,2를 참조하면, 시간 분할 방식은 안테나



에 송신부(20)와 수신부(30)를 구분하는 RF 스위치(TDD Switch, 10)가 장착되어 있어, 같은 주파수를 이용한 송신과 수신이 가능하다. 이때, 상기 RF 스위치(10)는 송신과 수신 of 전환을 디지털 기저대역 모뎀(40, 50)에서 오는 제어신호(Tx/Rx On\_off control)에 의해 제어를 받는다.

- <12>        상기 도1,2에 도시된 바와 같은 시간 분할 방식 이동 통신 단말기는, 수신 채널의 동기를 확보한 후 송신 채널이 수신 채널 타임 슬롯과 겹치지 않도록 RF 스위치(10)를 제어한다. 물론, 상기 RF 스위치(10)의 작동 시점은 단말기의 디지털 기저대역(DBB)을 제외한 고주파/중간주파(RF/IF) 구간의 고정된 처리 소요 시간을 고려하여 결정한다.
- <13>        그러나, 상기 결정된 스위치 동작의 정상 여부를 판정하는 방법이 없다. 이 방식은 단말기마다 구현 시 달라질 수 있는 고주파/중간주파 처리부의 처리 소요 시간을 파라미터(Parameter)로 하기 때문에, 매우 정확하게 스위치 구동을 해야 한다.
- <14>        다시 말해, 종래의 시간 분할 방식 단말기는 업/다운 링크의 타임 슬롯 위치 제어를 위해, 다운 링크의 타임 슬롯 경계를 찾은 후 업 링크로 보낼 데이터를 송신부로 보내게 되는데, 이때 RF 스위치가 업/다운으로 전환해야 할 시점도 함께 알리게 되며, 하드웨어(H/W)로 작동되는 모뎀은 디지털 기저대역(DBB : Digital Base Band) 모뎀에서 나온 데이터가 송신부까지 도달하는데 필요한 시간의 변동이 적으므로, 일정한 타임 슬롯 경계안에서 업 링크 데이터가 송신된다.
- <15>        그런데, 이러한 방식은 첫 번째로, 클럭 한 개 단위로 데이터의 타임 슬롯 위치를 정밀하게 제어하지 못하기 때문에, 동기화가 이루어질 때마다 변동이 있어 성능 저하를 가져올 수 있다.





<16> 두 번째로, 수신부의 타임 슬롯 경계는 단말기 또는 기지국 측에서 별도의 동기 신호를 통해 정확하게 잡을 수 있으나, 송신부는 보낸 데이터의 타임 슬롯 경계가 수신부와 동기화가 잘 되었는지 알기가 어려운 문제점이 있다.

<17> 세 번째로, 기지국과 단말기가 1대1로 통신할 경우는 송신 채널의 동기가 초기에 잘 이루어지지 않아도 점진적으로 맞춰갈 수 있으나, 여러 단말기가 이미 기지국과 교신 중일 경우 새로운 단말이 부정확한 송신 타임 슬롯을 갖고 통신을 시도할 경우, 이미 교신 중인 다른 단말은 통신에 장애를 일으킬 수도 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<18> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 시분할(TDD) 방식 기반의 이동 통신 단말기에서 기저대역 모뎀(Digital Base Band Modem)과 고주파/중간주파 처리부(RF/IF)에 타임 슬롯(Time Slot)을 구분하는 검출 수단을 두어, 초기 동기 획득(Initial Acquisition)을 효과적으로 수행하기 위한 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

<19> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 시간 분할 방식 이동 통신 단말기에서, RF 스위치 구동 시점을 결정하여 업/다운 링크의 동기를 맞추기 위해, 수신 채널로부터 타임 슬롯을 검출하는 타임슬롯 검출부와; 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여, 그 시점을 일정 간격만큼 지연시켜 작동시키기 위한 가변 지연부와; 수신 데이터를 복조하여 기지국에서 정의한 업/다운 링크간의 채널 구성을 알아내어, 송/수신으로 사용할 타임 슬롯을 결정하여 상기 타임 슬롯 검출부에 통보하고, 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여 가변 지연부를 제어하는 디지털 기저대역 모뎀을 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <20> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- <21> 도3은 본 발명에 의한 시간 분할(TDD) 방식 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치의 구성도로서, 시간 분할(TDD) 방식 이동 통신 단말기에서, RF 스위치 구동 시점을 결정하여 업/다운 링크의 동기를 맞추기 위해 수신 채널로부터 타임 슬롯을 검출하는 타임슬롯 검출부(100)와, 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파(RF) 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여, 그 시점을 일정 간격(clock sample 수)만큼 지연시켜 작동시키기 위한 가변 지연부(200)와, 수신 데이터를 복조하여 기지국에서 정의한 업/다운 링크간의 채널 구성을 알아내고, 송/수신으로 사용할 타임 슬롯을 결정하여 상기 타임 슬롯 검출부(100)에 통보하고, 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여 가변 지연부(200)를 제어하는 디지털 기저대역 모뎀(300)을 포함하여 구성한다.
- <22> 이때, 상기 구성에서는 설명하지 않았으나, 송신부 및 수신부에는 종래와 마찬가지로 송/수신 고주파, 중간주파 처리부(20a, 20b, 30a, 30b) 및 D/A, A/D(20c, 30c), 송/수신 필터(20d, 30d)가 포함되어 있다.
- <23> 이하, 상기와 같이 구성된 장치의 동작 및 작용에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- <24> 우선, 상기 타임 슬롯 검출부(100)는 디지털 기저대역 모뎀(300)과, 수신부(30)의 필터(30d)를 통해 수신된 I,Q 데이터의 타임 슬롯을 검출하여, 시간 분할 방식 업/다운 링크의 경계가 되는 타임 슬롯을 찾아낸다.
- <25> 상기와 같이 찾아낸 업/다운 링크의 경계 타임 슬롯은 디지털 기저대역 모뎀(300)에 입력되고, 기저대역 모뎀(300)은 I,Q 데이터를 복조하여 기지국에서 정의한 업/다운 링크간의 채널

널 구성을 알아내게 된다. 그에 따라, 소정개수(7개)의 타임 슬롯 중 몇 개를 송신으로 하고 나머지 몇 개를 수신으로 할 것인지가 결정되고, 그 결과를 타임 슬롯 검출부(100)에 통보한다.

<26> 그러면, 타임 슬롯 검출부(100)는 RF 스위치(10)에 정확한 송/수신(Tx/Rx) 구분을 위한 스위치 작동 시점을 알려주게 되는데, 이때 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀(300)으로부터 고주파(RF) 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여, RF 스위치를 구동시키게 된다.

<27> 또한, 송신부의 데이터도 가변 지연부(200)를 통해 RF 스위치 구동 시점에 맞도록 데이터를 일부 선택적으로 지연시켜 송신할 수 있으며, 타임 슬롯 검출부(100)를 통해 RF 스위치의 동작 시점을 적절히 제어할 경우 가변 지연부(200)를 사용하지 않을 수도 있다.

<28> 즉, 본 발명은 디지털 기저대역 모뎀에서 결정되어야 하는 RF 스위치 동작 시점을 하나의 고정된 값으로만 결정하는 것이 아니라, 타임 슬롯 검출부를 통해 업/다운 링크의 동기를 맞추는 스위치 구동 시점을 결정하고, 가변적으로 스위치 구동 시점을 제어하는 동작을 수행하는 것이다.

<29> 상기와 같은 동작을 위해 디지털 기저대역 모뎀(300)에서 업/다운 채널의 구성을 파악하고, 물리 채널의 타임 슬롯 경계는 타임 슬롯 검출부(100)에서 별도로 수행한다.

<30> 이에 따라, 디지털 기저대역 모뎀은 채널 구성 정보만을 타임 슬롯 검출부(100)에 알려주고, 이후의 처리는 타임 슬롯 검출부(100)에서 수행하도록 하며, 또한 송신부의 가변 지연부(200)를 통해 송신 데이터를 RF 스위치 구동 시점에 맞춰 소정시간 지연시켜 보낼 수 있도록 제어한다.

- <31> 다시 말해, 타임 슬롯 검출부(100)는 타임 슬롯의 경계를 찾는 역할을 수행하며, 타임 슬롯 경계만을 찾기 위한 복조를 수행하고, 다운 링크는 기지국에서 결정되지만, 업 링크는 디지털 기저대역 모뎀이 결정해야 하는 사항으로, 모뎀이 업 링크의 타임 슬롯 중 어느 것을 사용할지를 결정하면 해당 구성 정보를 타임 슬롯 검출부에 인가한다.
- <32> 이에 따라, 타임 슬롯 검출부는 이 정보를 이용하여 업/다운 스위칭 포인트를 결정하는데, 이때 RF 수신에서 필터까지의 처리에 걸리는 시간을 고려하여 스위칭하게 된다.
- <33> 다음, 가변 지연부(200)는 업 링크의 송신 데이터가 타임 슬롯에 정확하게 할당되어야 하므로 업 링크의 데이터를 가변적으로 소정시간 지연시킨다. 이에 따라, 업 링크로 보내진 데이터가 기지국에 의해 맞다고 판정되면, 기지국은 다운 링크로 이를 알리게 되지만, 그렇지 않을 경우 계속 동기가 맞지 않은 상태가 되고, 동기가 맞을 때까지 지연을 점차 늘리게 되면 기지국에서는 이를 알리게 되고, 비로소 업/다운 링크의 동기가 맞게 유지된다. 동기가 맞은 순간 이후에는 상기 동기가 맞았던 지연시간으로 지연을 유지하면 계속 동기를 유지하게 된다.

#### 【발명의 효과】

- <34> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치 및 방법은, 시분할(TDD) 방식 기반의 이동 통신 단말기에서 기저대역 모뎀(Digital Base Band Modem)과 고주파/중간주파 처리부(RF/IF)에 타임 슬롯(Time Slot)을 구분하는 검출 수단을 두어, 초기 동기 획득(Initial Acquisition)율을 향상시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.
- <35> 또한, 본 발명은 수신 채널 동기 확보 후 송신 채널 동기를 정밀하게 맞출 수 있으며, 고정된 값이 아니라 타임 슬롯 검출부를 통해 가변적으로 동작하므로 미세 조정이 용이한 효과가 있다.



<36> 또한, 본 발명은 수신 동기 후 송신 신호 발생 시 어떠한 이유에 의해 송신 타임 슬롯이 수신 타임 슬롯 영역을 침범할 경우, 기지국과 교신을 재 설정하거나 교신 후에만 바로 잡을 수 있었던 종래와 달리 단말기 스스로 제어할 수 있도록 하는 효과가 있다.

<37> 또한, 본 발명은 송신 타임 슬롯이 수신 타임 슬롯을 침범하는 경우가 발생하지 않도록 함으로써, 다른 사용자들 다수가 기지국과 교신 중일 때 이들에게 통신 장애를 일으키지 않도록 하는 효과가 있으며, 하드웨어나 소프트웨어 기저대역 모뎀에 관계없이 적용 가능한 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

시간 분할 방식 이동 통신 단말기에서,

RF 스위치 구동 시점을 결정하여 업/다운 링크의 동기를 맞추기 위해, 수신 채널로부터 타임 슬롯을 검출하는 타임슬롯 검출부와;

송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여, 그 시점을 일정 간격만큼 지연시켜 작동시키기 위한 가변 지연부와;

수신 데이터를 복조하여 기지국에서 정의한 업/다운 링크간의 채널 구성을 알아내어, 송/수신으로 사용할 타임 슬롯을 결정하여 상기 타임 슬롯 검출부에 통보하고, 송신 데이터가 디지털 기저대역 모뎀으로부터 고주파 처리부에 도달하는데 걸리는 시간을 고려하여 가변 지연부를 제어하는 디지털 기저대역 모뎀을 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 타임 슬롯 검출부는 타임 슬롯의 경계를 찾는 역할을 수행하며, 기저대역 모뎀이 업 링크의 타임 슬롯 중 어느 것을 사용할지를 결정하면 해당 구성 정보를 받아, 수신부의 RF 수신에서 필터까지의 처리에 걸리는 시간을 고려하여 업/다운 링크 스위칭 포인트를 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 가변 지연부는 업 링크의 송신 데이터를 가변적으로 소정시간 지연시켜 타임 슬롯에 정확하게 할당되게 하는 것으로, 업 링크로 보내진 데이터가 기지국에 의



1020030024753

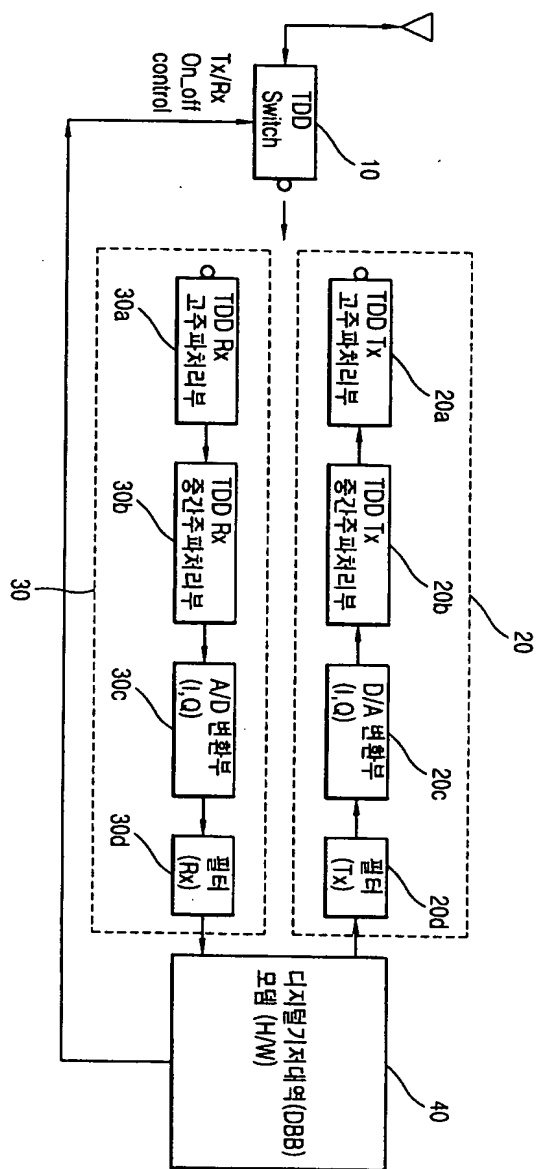
출력 일자: 2004/2/25

해 동기가 맞다고 판정될 때까지 지연 시간을 조정하고, 동기가 맞는 순간의 지연 시간을 계속 유지하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 단말기의 업/다운 링크 동기화 장치.



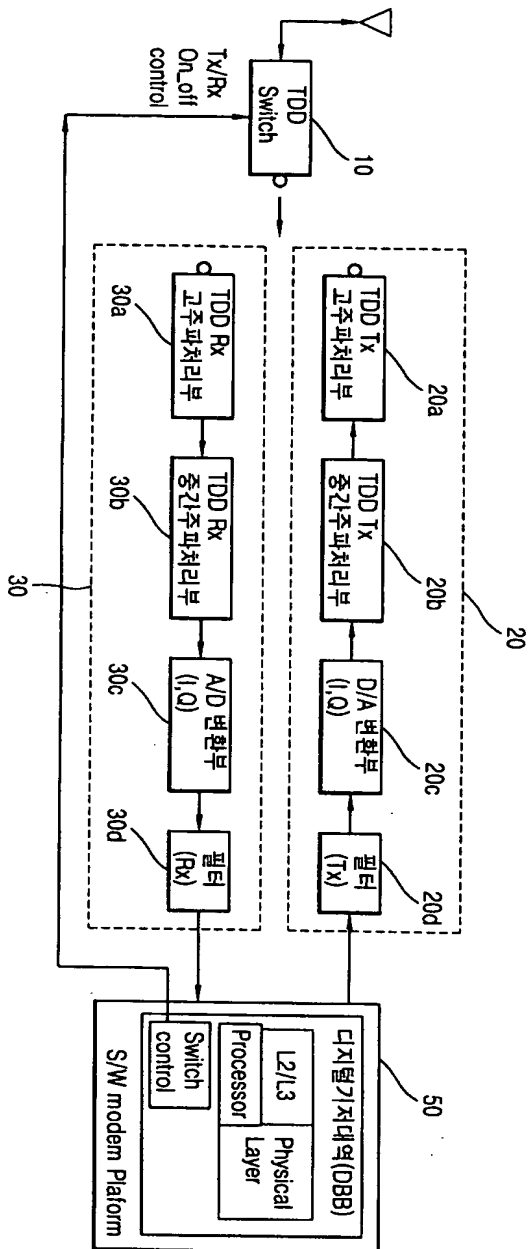
【도면】

【도 1】





【도 2】



【도 3】

